

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 489 469

A1
2 US-A-4 357 954
**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 14144

(54) Appareil empêchant l'écoulement d'un fluide en sens contraire à la normale et comportant une soupape de sûreté, notamment pour l'alimentation en eau d'une grosse installation d'irrigation de cultures.

(51) Classification Internationale (Int. Cl. 7). F 16 K 17/08; A 01 G 25/00.

(22) Date de dépôt..... 21 juillet 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : EUA, 21 juillet 1980, n° 170.854.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 9 du 5-3-1982.

(71) Déposant : Société dite : THE TORO COMPANY, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Edwin J. Hunter.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne de façon générale les vannes antiretour et en particulier les soupapes de retenue et de décharge utilisées dans de telles vannes.

Les vannes antiretour sont utilisées dans des systèmes d'irrigation et des systèmes analogues pour assurer que l'écoulement du fluide se fasse seulement dans un sens. Dans les grosses installations d'irrigation, différents fertilisants et des substances nutritives sont généralement mélangés avec l'eau qui est apportée aux cultures par arrosage ou d'une autre manière. Comme une conduite de distribution d'eau communale assure habituellement l'alimentation en eau de tous les utilisateurs domestiques et industriels d'une zone déterminée, il est important d'empêcher le reflux de ces fertilisants et de ces substances nutritives pour éviter qu'ils ne polluent l'eau utilisée à des fins domestiques.

De gros efforts ont déjà été consacrés à la mise au point de vannes antiretour qui se ferment rapidement sous des conditions qui entraînent normalement un reflux, telles que l'établissement d'une contre-pression ou le risque d'un effet de siphon. Comme les vannes antiretour dont il est question ici possèdent habituellement un orifice d'admission et un orifice de sortie qui communiquent chacun avec une chambre intermédiaire, l'un par une soupape de retenue à l'admission et l'autre par une soupape de retenue à la sortie, beaucoup d'efforts ont été consacrés au perfectionnement des soupapes de retenue des vannes antiretour, dans le but d'assurer une fermeture rapide et sûre dès que la pression du fluide dans l'orifice de sortie dépasse la pression du fluide dans l'orifice d'admission.

Par exemple, un dispositif amplificateur a déjà été ajouté aux soupapes de retenue à l'admission et à la sortie pour fermer ces soupapes avec une plus grande force sans augmenter exagérément la résistance à l'ouverture dès le début de l'ouverture de la soupape. Cependant, les systèmes à came pour soupapes de retenue de l'art antérieur demandent généralement plusieurs pièces mobiles et ne procurent qu'un effet amplificateur limité; de plus, ils sont limités par la manière dont l'amplification est appliquée.

Différentes recherches ont également été consacrées à la conception de la soupape de décharge faisant partie des vannes antiretour. Cette soupape communique avec l'orifice d'admission et la chambre intermédiaire et elle a pour but de rejeter du fluide de la chambre intermédiaire à l'atmosphère lorsque la pression dans cette chambre dépasse la pression dans l'orifice d'admission à la fermeture des soupapes de retenue à l'admission et à la sortie au moment où se produit ou risque de se produire un reflux. Le problème posé par la plupart des soupapes de décharge est qu'elles rejettent également du fluide de la chambre intermédiaire à l'atmosphère s'il se produit seulement de brèves élévations de la pression du fluide dans la chambre intermédiaire par rapport à la pression du fluide dans l'orifice d'admission. Ces brèves élévations de pression sont la conséquence d'un refoulement du fluide de la chambre intermédiaire au moment où se produit une forte chute de pression dans l'orifice d'admission. Le "crachotement" de la soupape de décharge sous l'effet de ces élévations de pression momentanées est indésirable.

Les soupapes de décharge de l'art antérieur ne résolvent généralement pas le problème de crachotement car il s'agit le plus souvent de soupapes simples. Les soupapes de décharge connues qui "crachotent" moins sont mécaniquement compliquées et sont sujettes à une usure rapide.

L'invention vise par conséquent à assurer la fermeture rapide et sûre des soupapes de retenue d'une vanne antiretour et à diminuer le crachotement de sa soupape de décharge par absorption de refoulements de fluide transitoires de la chambre intermédiaire sous l'effet de fortes chutes de la pression à l'admission.

L'invention apporte une soupape de retenue perfectionnée pour une vanne antiretour du type comportant un corps de vanne présentant un orifice d'admission destiné à être relié à une source de fluide, une chambre intermédiaire communiquant avec l'orifice d'admission par une première soupape de retenue, ainsi qu'un orifice de sortie communiquant avec la chambre intermédiaire par une seconde soupape de retenue et destiné à être relié à un récepteur de fluide. La soupape de retenue selon l'invention possède un siège fixe communiquant avec la chambre intermédiaire, un clapet mobile profilé

susceptible d'être appliqué de façon étanche contre le siège, ainsi qu'un mécanisme de fermeture de soupape qui est en contact roulant avec le clapet et qui est sensible à une différence de pression du fluide dans la chambre intermédiaire et dans l'orifice d'admission s'il s'agit d'une soupape de retenue à l'admission, ou qui est sensible à une différence de pression du fluide dans la chambre intermédiaire et l'orifice de sortie s'il s'agit d'une soupape de retenue à la sortie. Le mécanisme de fermeture presse le clapet en position de fermeture contre le siège lorsque la pression en amont de la soupape égalise ou dépasse la pression du fluide en aval de la soupape. Selon un mode de réalisation de l'invention, le clapet possède une surface extérieure tronconique formant des profils de came pour le contact roulant avec le mécanisme de fermeture.

L'invention apporte également une soupape de décharge perfectionnée pour vannes antiretour. Cette soupape communique avec l'orifice d'admission de la vanne et avec la chambre intermédiaire et elle évite le rejet de fluide de la chambre intermédiaire à l'atmosphère s'il se produit seulement de brèves élévations de la pression du fluide dans la chambre intermédiaire par rapport à la pression du fluide dans l'orifice d'admission.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation non limitatif, ainsi que des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan d'une vanne antiretour perfectionnée selon l'invention;
- la figure 2 est une coupe de cette vanne, prise suivant le plan II-II de la figure 1 mais à plus grande échelle;
- la figure 3 est une coupe correspondant à la partie supérieure de la figure 2, mais à plus grande échelle encore, montrant les soupapes de retenue à l'admission et à la sortie en position de fermeture;
- la figure 4 est une vue semblable à celle de la figure 3 mais montrant les soupapes de retenue de la vanne antiretour en position d'ouverture; et

- la figure 5 est une coupe prise suivant le plan V-V de la figure 1, mais à plus grande échelle, montrant la soupape de décharge de la vanne antiretour.

- La vanne antiretour selon l'exemple de réalisation
- 5 actuellement préféré de l'invention et représenté sur les dessins, voir en particulier les figures 1 et 2, est désignée dans son ensemble par 10. La vanne 10 est destinée à être installée dans un système d'irrigation ou dans un autre système à écoulement de fluide, comportant une source de fluide et un récepteur de fluide qui doivent
- 10 être maintenus séparés sauf si les pressions dans le système sont adéquates pour produire un écoulement de fluide de la source au récepteur. L'invention constitue un perfectionnement des vannes antiretour selon les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 3 724 487 et n° 4 080 980 au nom de la demanderesse.

- 15 La vanne 10 comprend un corps qui se compose d'une partie inférieure 11, une partie intermédiaire 39, une partie supérieure 40, un couvercle 124 et un corps 150 de soupape de décharge. Toutes ces parties sont maintenues ensemble par des éléments d'assemblage, tels que des vis 49, 152 et 164, ou par d'autres moyens, avec
- 20 interposition de joints 38, comme représenté, là où cela est nécessaire. Comme décrit dans les brevets cités ci-dessus, toutes ces parties peuvent être moulées.

- Du fluide venant d'une source de fluide (non représentée) pénètre dans la vanne 10 par un orifice d'admission 12 ménagé dans
- 25 la partie inférieure 11 du corps de vanne. Sur cet orifice est branché un tuyau d'arrivée 12a venant de la source de fluide. A partir de l'orifice d'admission 12, le fluide entre dans une chambre intermédiaire 13 formée par la partie supérieure 40 et le couvercle 124 du corps de vanne. La chambre 13 communique avec l'orifice
- 30 d'admission 12 par une soupape de retenue d'admission 80. A partir de la chambre intermédiaire 13, le fluide entre dans un orifice de sortie 40 qui communique avec la chambre 13 par une soupape de retenue de sortie 100 et sur lequel est branché un tuyau de sortie 11a qui mène à un récepteur de fluide (non représenté). L'orifice
- 35 d'admission 12 et l'orifice de sortie 14 sont tous deux venus de moulage et situés dans la partie inférieure 11 du corps de vanne.

Comme représenté, ils sont tous deux filetés intérieurement pour le raccordement des extrémités filetées des tuyaux d'arrivée 12a et de sortie 11a.

La partie inférieure 11 du corps de vanne constitue également la partie inférieure de deux robinets à boulet 70 et 75 qui sont prévus, l'un pour régler l'écoulement de fluide par l'orifice d'admission 12, l'autre pour régler l'écoulement de fluide par l'orifice de sortie 14. La partie inférieure 11 peut être semblable à celle décrite dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3 724 487 au nom de la demanderesse. Le robinet d'admission 70 est monté dans une chambre 52 contenant un joint de robinet 53. Le robinet de sortie 75 est monté dans une deuxième chambre 57 contenant un joint de robinet 58. Les joints 53 et 58 permettent la rotation des boulets 70 et 75 pour aligner les passages 72 et 77 des boulets avec l'orifice d'admission 12 et l'orifice de sortie 14. La partie intermédiaire 39 du corps de vanne possède une paroi latérale cylindrique 41 qui présente en bas un rebord périphérique 41a appliqué contre la surface supérieure de la partie 11, à laquelle la partie intermédiaire 39 est fixée d'une manière appropriée quelconque, par exemple par collage ou vissage, de sorte que les robinets à boulet 70 et 75 restent bien en place entre la partie inférieure et la partie intermédiaire du corps de vanne.

Une clé 78, reliée au boulet 75 par un axe 90, fait saillie à l'extérieur de la partie intermédiaire 39 et se termine par une partie transversale ou levier, comme on peut le voir sur la figure 1. Les deux robinets à boulet 70 à 75 sont réalisés et manoeuvrés de façon analogue. La clé pour le robinet d'admission 70 n'est pas représentée pour simplifier le dessin. Le boulet 70 à l'admission peut donc être tourné par une clé semblable à celle désignée par 78 pour le robinet de sortie entre une position d'ouverture, où le passage 72 est aligné avec l'orifice d'admission 11 et la soupape de retenue à l'admission 80, et une position de fermeture où le passage 72 ne communique pas avec l'orifice d'admission ni avec la soupape 80. De façon analogue, le boulet du robinet de sortie 75 peut être tourné entre une position d'ouverture, où le passage 77 est aligné avec l'orifice de sortie 14, et une position

de fermeture. L'écoulement de fluide, réglé manuellement par les robinets à boulet 70 et 75, est également réglé automatiquement, de manière à éviter le reflux, par les soupapes de retenue 80 et 100.

Les figures 3 et 4 représentent de façon détaillée la construction de la soupape de retenue d'admission 80 et la soupape de retenue de sortie 100. La figure 3 montre ces deux soupapes en position fermée, comme cela serait le cas s'il n'y a pas d'écoulement de fluide à travers la vanne. La figure 4 les montre en position d'ouverture, où du fluide peut s'écouler de l'orifice d'admission 12 à travers la chambre intermédiaire 13 vers l'orifice de sortie 14.

La figure 3 montre que la soupape de retenue 80 à l'admission possède un siège rehaussé 200 à peu près cylindrique, dont l'ouverture sensiblement circulaire en haut est désignée par 202. Il porte en outre un joint annulaire 204 de section carrée qui contribue à étancher l'orifice d'admission 12. Le siège 200 peut être fermé par un clapet 206 mobile dans le sens vertical au-dessus de lui. La surface extérieure du clapet 206 est à peu près tronconique et est définie par un bord périphérique 208 sensiblement horizontal, une partie médiane conique 212 agissant à la façon d'une surface de came et une partie supérieure concave ayant la forme d'une gorge annulaire 214. Le bord périphérique 208 du clapet présente en bas une nervure circulaire 210 de section triangulaire, avec une pointe dirigée vers le bas, qui est pressée contre le joint 204 quand la soupape 80 occupe la position de fermeture représentée figure 3. Le clapet 206 comporte en outre un appendice tubulaire de guidage 242 qui est situé sur l'axe du clapet et est dirigé vers le bas.

Bien que les figures 3 et 4 représentent un clapet 206 de forme sensiblement circulaire, il est à noter que ce clapet pourrait également être non circulaire, sans sortir du cadre de l'invention, à condition qu'il présente deux rampes de came 212, 213 avec deux parties concaves 214, 215 disposées symétriquement sur des côtés opposés du clapet.

Le clapet 206 de la soupape de retenue 80 à l'admission possède la forme particulière qui vient d'être décrite en raison de sa coopération avec un mécanisme de fermeture de soupape fixé à l'intérieur du couvercle 124. Comme représenté figure 3, ce mécanisme

comprend une tige de guidage 240 pénétrant dans l'appendice tubulaire 242 du clapet et deux leviers 230, 232 suspendus oscillants par des axes 236, 238 à un support 234 fixé au couvercle par des vis 244, 246. Les leviers 230, 232 peuvent osciller, de part et d'autre de la tige de guidage 240, dans un plan commun et ils sont tirés l'un vers l'autre et vers la tige 240 par un ressort 228 tendu entre les leviers, où ce ressort est accroché sur des chevilles 224, 226.

Les leviers 230, 232 sont en contact roulant avec le clapet mobile 206 par deux galets de came 216, 222, montés rotatifs sur les leviers par des axes 218, 220, éventuellement avec interposition de paliers en Téflon ou un matériau analogue, les axes 218 et 220 pouvant eux-mêmes avoir un diamètre relativement petit. Les galets 216, 222 transfèrent la force du ressort 228 au clapet 206 et le pressent en position fermée contre le siège 200 lorsque la pression dans la chambre intermédiaire 13 est supérieure à la pression dans l'orifice d'admission 12. Pour ce qui concerne le diamètre relativement petit des axes 218, 220 supportant les galets 216, 222, ce diamètre pourrait être de l'ordre de 3 mm seulement pour un diamètre de l'ouverture 202 du siège d'environ 150 mm; ce diamètre pourrait être d'environ 0,8 mm pour un diamètre d'ouverture de siège d'environ 25 mm.

Lorsque la pression du fluide dans l'orifice d'admission 12 est supérieure à la pression dans la chambre intermédiaire 13 majorée de la force du ressort 228, le clapet 206 est repoussé vers le haut sur la tige 240 par la pression du fluide à l'admission, comme représenté figure 4, jusqu'à ce que les galets 216, 222 se trouvent en bas des rampes formées par la partie conique 212 du clapet; le fluide peut alors s'écouler librement à travers la soupape de retenue 80. A mesure que la pression du fluide dans l'orifice d'admission 12 diminue par rapport à la pression de la chambre intermédiaire 13, le ressort 228 approche le clapet 206 du siège 200, par l'intermédiaire des galets 216, 222 roulant sur la partie conique 212 du clapet. Le clapet 206 finit ainsi par être appliqué contre le siège 200, ce qui arrête l'écoulement de fluide par la soupape de retenue 80. En quelque sorte, l'écoulement de fluide par la soupape 80 produit donc son ouverture et sa fermeture.

Quand la soupape 80 est complètement fermée, les galets 216, 222 sont en appui sur un "faux plat" 214' situé en bas de la partie supérieure concave 214 de la surface extérieure du clapet 206. La faible inclinaison de ce faux plat augmente la force de fermeture et la différence de pression quand le débit de fluide par la soupape de retenue est faible. Le changement de pente entre la partie conique 212 et le faux plat 214' crée également une résistance initiale à l'ouverture du clapet 206, ce qui a pour résultat que la pression de l'orifice d'admission 12 doit être clairement supérieure à la pression de la chambre intermédiaire 13 pour que la soupape puisse être ouverte.

Quand la soupape est fermée, les galets 216, 222 étant en appui sur les faux plats 214', une force d'ouverture d'environ $0,42 \text{ kg/cm}^2$ peut être nécessaire, le ressort 228 étant choisi ou taré en conséquence. Dès que la soupape est légèrement ouverte, comme les galets sont passés sur la partie conique 212 du clapet 206, la force d'ouverture nécessaire peut tomber à environ $0,21 \text{ kg/cm}^2$. Lorsque les galets ont atteint le bord 208, la force d'ouverture est descendue à environ $0,14 \text{ kg/cm}^2$.

La partie supérieure de la gorge 214 en haut du clapet constitue également une butée pour les galets 216, 222 lorsque la soupape de retenue est retirée de la vanne. Au montage de la soupape dans la vanne, les galets 216, 222 sont en appui sur le faux plat 214', sans être en contact avec la partie supérieure de la gorge 214.

Il ressort de ce qui précède que la soupape de retenue selon l'invention est très compacte et ne comporte qu'un petit nombre de pièces mobiles. Les soupapes de retenue utilisées dans les vannes antiretour de l'art antérieur comportent généralement un piston circulaire supportant un ressort axial qui rappelle le piston vers la position de fermeture de la soupape. La disposition du piston et de son ressort l'un derrière l'autre donne une construction relativement longue et supprime toute possibilité d'obtenir un appareil compact. En plus de son faible encombrement, la soupape de retenue selon l'invention a l'avantage d'occasionner une perte de charge, aux débits élevés dans la vanne, qui est nettement inférieure à la perte de charge avec les soupapes de retenue de type à piston de l'art antérieur.

La soupape de retenue 100 à la sortie présente une construction pratiquement identique à celle de la soupape de retenue 80 à l'admission, de sorte que ce qui vient d'être dit au sujet de cette dernière s'applique également, grosso modo, à la soupape 100.

- 5 Comme le montrent les figures 3 et 4, la soupape de retenue 100 à la sortie possède un siège 300, dont l'ouverture est désignée par 302 et qui comprend un joint 304. Le clapet 306 de cette soupape est disposé mobile verticalement sous le siège 300, sur une tige de guidage 340 montée fixe dans l'appareil. Comme le clapet 206, le
- 10 clapet 306 possède un bord périphérique 308 sur lequel est moulée une rainure 310 destinée à être pressée contre le joint 304 à la fermeture. De même, le clapet 306 possède une surface de came conique 312 qui fait suite au bord 308 et qui se termine par une gorge 314.

- Le clapet 306 est chargé en direction du siège 300 par
- 15 un mécanisme de fermeture de soupape 390, comprenant la tige 340 et deux leviers 330, 332 qui sont montés oscillants par des axes 336, 338 sur un support 334 fixé par des vis 344, 346 à la partie supérieure 40 du corps de vanne. Comme dans le cas de la soupape de retenue 80, les leviers 330, 332 sont disposés oscillants suivant
- 20 des arcs de cercle sur des côtés opposés de la tige de guidage 340 et sont tirés vers cette tige par un ressort de traction 328 accroché sur des chevilles 324, 326 portées par les leviers. Les leviers supportent également, sur des axes 318, 320, deux galets 316, 322.

- Les galets 316, 322 sont en contact avec la partie
- 25 conique 312 du clapet 306 et transfèrent à celui-ci la force du ressort 328. La surface conique 312 agit donc à la façon d'une came et les galets 316, 322 travaillent comme des galets de came, pressant le clapet 306 contre le siège 300 lorsque la pression de la chambre intermédiaire 13 est inférieure à la pression de l'orifice de sortie
- 30 14 majorée de la force du ressort 328. La soupape de retenue 100 à la sortie, comme la soupape de retenue 80 à l'admission, est donc sensible à la différence de pression entre la chambre intermédiaire 13 et l'orifice d'admission 12 ou de sortie 14. Par conséquent, le débit du fluide s'écoulant par la soupape 100 détermine la position
- 35 du clapet de cette soupape par rapport au siège.

La soupape 100 à la sortie, comme la soupape 80 à l'admission, est de construction compacte en raison de l'agencement selon l'invention du clapet 306 et du mécanisme de fermeture 390, par lequel le clapet est déplacé sur la tige 340 et est pressé en position fermée contre le siège 30 par le contact roulant et l'action de came entre les galets 316, 322 et la partie conique 312 du clapet.

Les soupapes 80 et 100 selon l'invention permettent de donner au couvercle 124 du corps de vanne une très faible hauteur, ce qui diminue le volume de la chambre intermédiaire 13 et permet d'utiliser la vanne 10 dans des applications où le problème de place est crucial. La vanne antiretour perfectionnée selon l'invention possède une hauteur qui correspond à peu près aux deux tiers de la hauteur de la vanne antiretour selon le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 080 980 au nom de la demanderesse et d'autres vannes antiretour semblables.

Les perfectionnements apportés par l'invention concernent également la soupape de décharge 150 de la vanne antiretour. Comme le montrent les figures 1 et 5, la soupape 150 est attachée à la partie supérieure 40 du corps de la vanne antiretour 10 par des vis 152 ou des éléments de fixation analogues. La soupape de décharge 150 possède un corps en trois parties : une partie inférieure 154 qui communique avec l'atmosphère, une partie intermédiaire 156 communiquant avec la partie inférieure et avec la chambre intermédiaire 13, et une partie supérieure 158 communiquant avec la partie intermédiaire 156 et avec l'orifice d'admission 12. Les trois parties 154, 156 et 158 peuvent être maintenues ensemble par des moyens d'assemblage quelconques, par exemple par des vis 192 qui les traversent de part en part, avec interposition de joints.

La figure 5 est une coupe axiale de la soupape de décharge 150 selon l'invention. Cette soupape communique avec l'orifice d'admission 12 (si le robinet 70 est ouvert) par une tuyère 186 qui traverse la paroi à peu près cylindrique du siège 200 de la soupape de retenue 80 à l'admission. La tuyère 186 est étanchée par rapport à la chambre intermédiaire 13 par des joints toriques 187 ou des moyens analogues. Elle établit une communication entre l'orifice d'admission 12 et le côté supérieur d'un diaphragme

178 - composé d'une coupelle rigide et d'un recouvrement circulaire flexible 180 - disposé dans la partie supérieure 158 du corps de la soupape de décharge 150. Une communication est en outre établie entre la chambre intermédiaire 13 et le côté inférieur du diaphragme 178, par un orifice 188 dans la partie supérieure 40 du corps de la vanne antiretour.

Le diaphragme 178 est mobile verticalement dans une cavité cylindrique 190 définie par la partie supérieure 158 et la partie intermédiaire 156 du corps de la soupape de décharge. Le bord circulaire du recouvrement flexible 180 du diaphragme est serré entre la partie intermédiaire 156 et la partie supérieure 158 du corps de la soupape 150. Ce recouvrement assure la séparation entre, d'une part, le fluide venant de l'orifice d'admission et se trouvant du côté supérieur du diaphragme 178, d'autre part, le fluide venant de la chambre intermédiaire 13 et se trouvant sous le diaphragme 178.

Le diaphragme 178 avec son recouvrement extérieur flexible 180 constitue ainsi un moyen pour comparer la pression du fluide dans l'orifice d'admission 12 avec la pression du fluide dans la chambre intermédiaire 13. Si la pression de l'orifice d'admission est supérieure à la pression de la chambre intermédiaire, le diaphragme 178 descend dans la cavité cylindrique 190, voir la figure 5. Inversement, si la pression dans la chambre 13 est égale à la pression de l'orifice d'admission 12, le diaphragme 178 monte dans cette cavité.

Un clapet équilibré 162 de forme cylindrique circulaire est disposé entre le diaphragme 178 et un siège de soupape fixe 160, présentant une surface de siège élastique 170, qui est attaché à la partie inférieure 154 du corps de la soupape de décharge 150. Comme il ressort de la figure 5, le clapet équilibré 162 est mobile entre une position d'ouverture et une position de fermeture de soupape par rapport au siège fixe 160. Une membrane annulaire flexible 166, fixée par son bord extérieur entre la partie inférieure 154 et la partie intermédiaire 156 du corps de la soupape 150 et dont le bord intérieur est fixé au clapet 162, maintient ce dernier mobile dans le sens vertical dans la partie inférieure 154. Lorsque le clapet équilibré 162 est fermé, c'est-à-dire lorsqu'il

est appliqué contre le siège 160, comme représenté en traits mixtes sur la figure 5, le fluide contenu dans la soupape de décharge 150 est empêché de s'échapper à l'atmosphère à travers la partie inférieure 154 de la soupape. Le clapet 162 s'écarter de son siège 160
5 quand la pression de la chambre intermédiaire 13 dépasse celle de l'orifice d'admission 12.

Les caractéristiques nouvelles de la soupape de décharge 150, évitant dans une forte mesure les décharges de fluide lorsqu'il se produit des élévations transitoires de la pression dans la
10 chambre intermédiaire par rapport à la pression dans l'orifice d'admission, résident dans la disposition du clapet équilibré 162 et du diaphragme 178. Ce dernier est couplé au clapet 162 par un premier ressort de compression 176 maintenu entre un épaulement intérieur 182 du diaphragme 178 et un épaulement intérieur 174 de
15 la partie supérieure du clapet 162. Entre le siège fixe 160 et un épaulement intérieur 172 de la partie inférieure de ce clapet est disposé un second ressort de compression 164.

Le premier ressort 176 communique élastiquement l'abaissement du diaphragme 178, du fait que la pression de l'orifice d'admission est supérieure à la pression de la chambre intermédiaire, au clapet équilibré 162, l'appliquant contre le siège 160, fermant ainsi la soupape de décharge et empêchant le rejet de fluide de la chambre intermédiaire à l'atmosphère. En revanche, le second
20 ressort 164 tend à écarter le clapet 162 de son siège, contre la force d'abaissement exercée par le diaphragme 178 et transmise au clapet 162 par le premier ressort 176. L'agencement est tel que, si la pression du fluide dans l'orifice d'admission 12 est supérieure à la pression du fluide dans la chambre intermédiaire 13, le diaphragme 178 est abaissé suffisamment par la pression à l'admission pour que
25 le clapet 162 soit pressé en position fermée contre la surface élastique 170 du siège fixe 160, ce qui empêche le rejet de fluide de la chambre intermédiaire 13 à l'atmosphère.

Si la pression de la chambre intermédiaire est à peu près égale à celle de l'orifice d'admission, le diaphragme 178 est
35 suffisamment soulevé par la pression de la chambre intermédiaire pour que le ressort inférieur 164 puisse lever le clapet 162 de son

siège 160. La chambre intermédiaire est ainsi mise en communication avec l'atmosphère, ce qui permet l'échappement de fluide de cette chambre à l'extérieur, jusqu'à ce que la pression dans la chambre soit ramenée à une valeur inférieure à la pression dans l'orifice d'admission.

La disposition du clapet 162 entre les ressorts 176 et 164 empêche l'ouverture de la soupape de décharge sous l'effet de changements de pression de courte durée seulement de la chambre intermédiaire par rapport à l'orifice d'admission. Plus précisément, la disposition des deux ressorts coopérants 176 et 164 crée à l'intérieur de la soupape de décharge un mécanisme amortisseur ou d'absorption de forces qui permet au diaphragme 178 de monter et de descendre dans sa cavité cylindrique 190, sous l'effet de changements rapides de la pression dans la chambre intermédiaire, sans que cela provoque la levée du clapet équilibré 162.

La nouvelle conception de la valve de décharge non seulement diminue le crachotement, elle permet aussi une construction bien plus compacte que celle des soupapes de décharge utilisées dans les vannes antiretour de l'art antérieur. La soupape de décharge selon l'invention travaillerait comme une soupape de décharge de l'art antérieur si le premier ressort 176 était absent et si le diaphragme 178 était relié directement au clapet 162. Une telle soupape crachoterait en cas de fluctuations de la pression d'alimentation de la vanne antiretour. Par exemple, en cas de variation de la pression d'alimentation entre 3 et 7,3 bars, la montée de la pression d'alimentation à 7,3 bars serait suivie par la montée de la pression dans la chambre intermédiaire, jusqu'à 6,9-7 bars par exemple. Bien entendu, la pression en aval de la vanne antiretour s'élèverait également. Lors de l'abaissement consécutif de la pression d'alimentation, à 3 bars par exemple, la soupape de retenue à la sortie se fermerait et empêcherait l'eau de refluer de l'orifice de sortie dans la chambre intermédiaire. Cependant, au moment de la fermeture de la soupape de retenue à la sortie, il s'établirait une grande différence de pression sur elle, pressant le clapet de cette soupape avec une grande force contre le siège. Il en résulterait un refoulement d'eau dans la chambre intermédiaire et, partant, une

élévation de la pression dans la chambre intermédiaire (parce que la soupape de retenue à l'admission serait déjà fermée).

- Lors d'une élévation consécutive de la pression d'alimentation de la vanne, à 3,65 bars par exemple, la pression de la
- 5 chambre intermédiaire devrait être réduite, parce que, pendant le service normal, la pression de la chambre intermédiaire est inférieure à la pression de l'orifice d'admission du fait que la chambre possède une plus grande section que l'orifice. La pression de la chambre intermédiaire devrait donc être abaissée à 3,2-3,35 bars par exemple.
- 10 A cet effet, de l'eau devrait être refoulée de la chambre intermédiaire à la soupape de décharge. En raison de la liaison rigide entre le diaphragme 178 et le clapet 162, ce refoulement produirait un crachotement, c'est-à-dire une expulsion d'une partie de l'eau de la
- 15 chambre intermédiaire par la soupape de décharge. La liaison élastique selon l'invention entre le diaphragme et le clapet de la soupape de décharge élimine ce crachotement.

- Dans la soupape selon l'invention, la montée du diaphragme 178 permet d'absorber, dans le cas d'un refoulement comme décrit plus
- 20 haut, la quantité d'eau nécessaire pour abaisser la pression dans la chambre intermédiaire dans la mesure requise, sans que le clapet 162 s'écarte de son siège 160, de sorte qu'il n'y a plus d'expulsion d'eau à l'extérieur. La différence de pression normale entre l'admission et la chambre intermédiaire est d'environ 0,42 bar. Si cette différence descend à 0,21 bar environ, le clapet 162 commence à se
- 25 soulever de son siège. Si les caractéristiques du premier ressort 176 ont été fixées convenablement, le diaphragme 178 peut s'élever d'une hauteur considérable avant que la différence de pression normale d'environ 0,42 bar soit réduite à la moitié environ, c'est-à-dire à la valeur d'environ 0,21 bar à laquelle la soupape de décharge
- 30 s'ouvre. Cette liberté de mouvement du diaphragme permet à la soupape de décharge d'absorber des refoulements, produits par des fluctuations de la pression d'alimentation, sans que cela s'accompagne de rejets d'eau à l'extérieur.

- Comme les autres pièces de la vanne antiretour selon
- 35 l'invention, les parties supérieure, intermédiaire et inférieure du corps de la soupape de décharge, de même que la coupelle du diaphragme

178 et le clapet 162, peuvent être des pièces moulées en matière plastique ou analogue. La construction compacte de la soupape de décharge 150, en combinaison avec la construction compacte des soupapes de retenue 80 et 100 à l'admission et à la sortie, permet la réalisation d'une vanne antiretour de très faible hauteur, de conception efficace et d'aspect esthétique.

La description qui précède ne porte que sur un mode de réalisation préféré de l'invention. Il va de soi que de nombreuses modifications mécaniques et de conception sont possibles sans sortir du cadre de l'invention. Par exemple, les clapets mobiles des soupapes de retenue pourraient avoir des surfaces extérieures différentes pour obtenir l'action désirée du contact roulant entre le mécanisme de fermeture et le clapet; le mécanisme de fermeture pourrait utiliser des galets disposés différemment sur le clapet; les deux galets représentés pourraient être remplacés par un seul galet monté sur le corps de vanne avec interposition d'un ressort; les sièges des soupapes de retenue pourraient avoir des formes différentes de celles décrites et représentées; la soupape de décharge pourrait être équipée d'autres moyens pour déplacer le clapet élastiquement entre la position d'ouverture et la position de fermeture; le diaphragme de cette soupape pourrait être remplacé par un autre moyen pour comparer la pression dans l'orifice d'admission avec la pression dans l'orifice de sortie (chambre intermédiaire); des moyens autres qu'une tuyère pourraient être utilisés pour prélever la pression du fluide dans l'orifice d'admission; et le diaphragme et le clapet cylindrique de la soupape de décharge pourraient être remplacés par des éléments de formes différentes pour obtenir les résultats désirés.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Soupape de retenue pour une vanne antiretour dont le corps possède un orifice d'admission destiné à être relié à une source de fluide, une chambre intermédiaire communiquant avec
- 5 l'orifice d'admission par une première soupape de retenue, ainsi qu'un orifice de sortie communiquant avec la chambre intermédiaire par une seconde soupape de retenue et destiné à être relié à un récepteur de fluide, caractérisée en ce qu'elle comprend un siège fixe (200, 300) communiquant avec la chambre intermédiaire (13), un
- 10 clapet mobile profilé (206, 306) capable de fermer ce siège, de même qu'un mécanisme de fermeture de soupape (290, 390) sensible, dans la soupape de retenue (80) à l'admission et dans la soupape de retenue (100) à la sortie, à la différence de pression du fluide dans la chambre intermédiaire et du fluide dans l'orifice d'admission (12)
- 15 ou dans l'orifice de sortie (14), pour appliquer le clapet en position de fermeture de soupape contre le siège lorsque la pression du fluide dans la chambre intermédiaire s'élève par rapport à la pression du fluide dans l'orifice d'admission, ou lorsque la pression du fluide dans l'orifice de sortie s'élève par
- 20 rapport à la pression du fluide dans la chambre intermédiaire, le mécanisme de fermeture étant en contact roulant avec le clapet et comprenant une tige fixe (240, 340) sur laquelle se déplace le clapet.
2. Soupape de retenue selon la revendication 1, caractérisée en ce que le siège possède une ouverture cylindrique (202, 302)
- 25 ménagée dans ledit corps de vanne (11, 39, 40, 124), de même qu'un joint annulaire (204, 304), contre lequel vient s'appliquer le clapet (206, 306).
3. Soupape de retenue selon la revendication 2, caractérisée en ce que le clapet (206, 306) possède une cavité axiale (252, 342)
- 30 pour la réception de la tige (240, 340), de même qu'une surface extérieure tronconique pour le contact roulant avec le mécanisme de fermeture (290, 390).
4. Soupape de retenue selon la revendication 3, caractérisée en ce que le clapet (206, 306) présente une nervure (210, 310)
- 35 destinée à être en contact avec le joint annulaire (204, 304) quand

le clapet est appliqué en position de fermeture de la soupape contre le siège (200, 300).

5. Soupape de retenue selon la revendication 1, caractérisée en ce que le clapet (206, 306) présente des rampes profilées (208, 212, 214; 308, 312, 314) pour le contact roulant avec le mécanisme de fermeture, de même qu'une cavité (242, 342) pour la réception de ladite tige (240, 340), la soupape de retenue s'ouvrant et se fermant en réponse à ladite différence de pression et en glissant le long de la tige (240, 340) sous la poussée exercée par le mécanisme de fermeture (290, 390).
6. Soupape de retenue selon la revendication 5, caractérisée en ce que les rampes profilées comprennent deux rampes (212, 214; 213, 215) disposées symétriquement sur des côtés opposés de la tige (240) pour le contact roulant avec le mécanisme de fermeture).
7. Soupape de retenue selon la revendication 1, caractérisée en ce que le mécanisme de fermeture de soupape comporte une tige fixe (240, 340) montée sur le corps de vanne (11, 39, 40, 124) et sur laquelle coulisse le clapet (206, 306), des galets ou d'autres éléments roulants (216, 222; 316, 322) destinés à venir en contact avec le clapet profilé, des leviers (230, 232; 330, 332) reliés au corps de vanne et pouvant effectuer des mouvements suivant un arc de cercle dans un plan parallèle à la tige (240, 340), en vue de l'application des galets contre le clapet profilé, de même qu'un ressort (228, 328) reliant les leviers entre eux et les chargeant dans le sens de l'application des galets contre le clapet, de telle manière que :
- a) le clapet est écarté de son siège, c'est-à-dire ouvert, par l'écoulement de fluide à travers la soupape de retenue lorsque la pression du fluide côté source de fluide du clapet est supérieure à la pression du fluide côté récepteur de fluide du clapet majorée de la force du ressort, et
 - b) le clapet est fermé, c'est-à-dire appliqué contre son siège, par le ressort, coopérant avec les galets, lorsque l'écoulement de fluide à travers la soupape de retenue cesse.
8. Soupape de retenue selon la revendication 1, caractérisée en ce que la soupape de retenue (80) a l'admission et la soupape de

retenue (100) à la sortie sont disposées dans la chambre intermédiaire (13), ce qui permet de donner une faible hauteur au corps (11, 39, 40, 124) de la vanne antiretour.

9. Vanne antiretour, dont le corps possède un orifice
- 5 d'admission destiné à être relié à une source de fluide, une chambre intermédiaire communiquant avec cet orifice d'admission par une soupape de retenue d'admission, un orifice de sortie communiquant avec la chambre intermédiaire par une soupape de retenue de sortie et destiné à être relié à un récepteur de fluide, une soupape de
- 10 décharge, reliée à l'orifice d'admission et à la chambre intermédiaire, qui décharge du fluide de la chambre intermédiaire à l'atmosphère lorsque la pression du fluide dans cette chambre est égale à la pression du fluide dans l'orifice d'admission, chaque soupape de
- 15 retenue comprenant un siège et un clapet déplaçable entre une position d'ouverture et une position de fermeture par rapport au siège, caractérisée en ce que chaque soupape de retenue comporte un mécanisme de fermeture de soupape (290, 390) qui est en contact roulant et glissant avec le clapet (206, 306) et qui est sensible, dans la soupape de retenue d'admission (80) et dans la soupape de retenue
- 20 de sortie (100), à la différence des pressions de fluide dans la chambre intermédiaire (13) et dans l'orifice d'admission (12) ou l'orifice de sortie (14), pour presser le clapet (206, 306) à la position de fermeture contre le siège (200, 300) lorsque la pression de fluide du côté amont diminue par rapport à la
- 25 pression de fluide sur le côté aval de la soupape considérée.
10. Vanne antiretour selon la revendication 9, caractérisée en ce que le siège (200, 300) présente une ouverture (202, 302) sensiblement cylindrique, qui est ménagée dans le corps de vanne (11, 39, 40, 124) entre la chambre intermédiaire et l'orifice
- 30 d'admission (12) ou l'orifice de sortie (14), et en ce que le clapet (206, 306) présente une surface tronconique en contact roulant avec le mécanisme de fermeture, de même qu'une cavité axiale (242, 342) pour le contact glissant avec ce mécanisme de fermeture, le clapet étant pressé à sa position de fermeture de soupape par
- 35 l'application d'une force à la surface tronconique par le contact roulant avec le mécanisme de fermeture.

11. Vanne antiretour selon la revendication 10, caractérisée en ce que le mécanisme de fermeture de soupape comporte une tige fixe (240, 340) montée sur le corps de vanne pour le contact glissant avec la cavité axiale du clapet, des galets ou d'autres éléments roulants (216, 222; 316, 322) qui roulent sur la surface tronconique, des leviers (230, 232; 330, 332) reliés au corps de vanne et mobiles suivant des arcs de cercle dans un plan parallèle à la tige (240, 340), en vue de l'application des galets contre le clapet, ainsi qu'un ressort (228, 328) qui relie les leviers entre eux et les charge en vue de l'application des galets contre la surface tronconique, de telle manière que :
- a) le clapet (306) de la soupape de retenue de sortie (100) est pressé à la position de fermeture de soupape par le ressort (328) de cette soupape lorsque la pression du fluide dans la chambre intermédiaire est inférieure à la pression du fluide dans l'orifice de sortie majorée de la force fournie par le ressort (328) de la soupape de retenue de sortie et appliquée au clapet de cette soupape par les galets (316, 322), et
- b) le clapet (206) de la soupape de retenue d'admission est pressé à sa position de fermeture de soupape par le ressort (228) de cette soupape lorsque la pression du fluide dans l'orifice d'admission est inférieure à la pression du fluide dans la chambre intermédiaire majorée de la force du ressort (228) de la soupape de retenue d'admission.
12. Vanne antiretour selon la revendication 9, caractérisée en ce que la soupape de décharge comporte un corps de soupape (150) dont l'intérieur communique avec la chambre intermédiaire (13) et avec l'atmosphère, un dispositif (186) pour capter la pression du fluide dans l'orifice d'admission (12), un dispositif (188) pour capter la pression du fluide dans la chambre intermédiaire, un dispositif (178), communiquant avec les deux dispositifs capteurs, pour comparer les pressions de fluide dans l'orifice d'admission et dans la chambre intermédiaire et pour absorber des refoulements de fluide de la chambre intermédiaire, produits par d'importantes chutes de la pression dans l'orifice d'admission, ainsi qu'un dispositif à clapet équilibré (162) monté mobile dans le corps de soupape

et couplé élastiquement au dispositif comparateur (178), pour établir seulement une communication entre la chambre intermédiaire et l'atmosphère lorsque la pression du fluide dans la chambre intermédiaire est égale à la pression du fluide dans l'orifice d'admission, 5 le dispositif comparateur maintenant le dispositif à clapet équilibré en une position de fermeture de soupape pendant de brèves chutes de pression dans l'orifice d'admission.

13. Vanne antiretour selon la revendication 12, caractérisée en ce que le dispositif comparateur (177) est formé par un diaphragme 10 qui communique avec l'orifice d'admission et avec la chambre intermédiaire par des liaisons étanchées et qui est couplé élastiquement au dispositif à clapet équilibré (162), dans le but d'amener ce clapet à une position de fermeture de soupape lorsque la pression dans l'orifice d'admission est supérieure à la pression dans la 15 chambre intermédiaire et de permettre à ce clapet de s'ouvrir lorsque la pression dans la chambre intermédiaire est égale à la pression dans l'orifice d'admission.

14. Vanne antiretour selon la revendication 13, caractérisée en ce que le dispositif à clapet équilibré comporte un clapet mobile 20 (162), un premier dispositif élastique (176) placé entre le diaphragme (178) et ce clapet et destiné à transférer la force de fermeture de soupape fournie par le diaphragme au clapet (162) et à permettre au diaphragme de s'écarter du clapet afin d'absorber des refoulements de fluide tout en maintenant la force de fermeture de soupape sur 25 le clapet (162), ainsi qu'un second dispositif élastique (164) placé entre le clapet (162) et le corps de soupape (150), ce second dispositif élastique étant destiné à déplacer le clapet à une position d'ouverture de soupape lorsque la pression de la chambre intermédiaire est égale à la pression de l'orifice d'admission et à s'opposer à 30 la force de fermeture fournie par le diaphragme (178), de sorte que le clapet (162) est disposé élastiquement mobile entre le premier et le second dispositif élastique, le rapport des caractéristiques élastiques de ces deux dispositifs déterminant le volume de fluide refoulé susceptible d'être absorbé par le diaphragme pendant que 35 le clapet (162) est maintenu à sa position de fermeture de soupape, ce qui empêche l'établissement d'une communication entre la chambre

intermédiaire (13) et l'atmosphère s'il se produit seulement des fluctuations transitoires de la pression dans l'orifice d'admission.

15. Vanne antiretour selon la revendication 13, caractérisée en ce que le dispositif (186) pour capter la pression d'admission est
5 une tuyère établissant une liaison étanchée entre l'orifice d'admission et un côté du diaphragme (178) et en ce que le dispositif pour capter la pression dans la chambre intermédiaire (13) comporte un orifice (188) faisant partie d'une liaison étanchée entre la chambre intermédiaire et l'autre côté du diaphragme.

10 16. Vanne antiretour selon la revendication 14, caractérisée en ce que :

a) le diaphragme (178) comporte une coupelle rigide dont les côtés opposés communiquent avec la tuyère (186) et avec ledit orifice (188), ainsi qu'un recouvrement flexible (180) attaché au
15 corps de soupape (150) et à la coupelle du diaphragme, le recouvrement flexible permettant à la coupelle rigide de se déplacer librement dans le corps de soupape (150) en réponse à des différences de pression du fluide dans l'orifice d'admission (12) et du fluide dans la chambre intermédiaire (13);

20 b) le dispositif à clapet équilibré comporte un siège de soupape (160) relié rigidement au corps de soupape (150), un clapet creux (162) susceptible d'être appliqué en position de fermeture de soupape contre ce siège, ainsi qu'une membrane annulaire flexible (166) reliée d'un côté au corps de soupape (150) et de
25 l'autre au clapet creux;

c) le premier dispositif élastique est un premier ressort (176) disposé entre la coupelle rigide du diaphragme (178) et le clapet creux (162);

d) le second dispositif élastique est un second ressort
30 (164) disposé entre le clapet creux et le siège (160), l'agencement étant tel que, jusqu'à ce que la différence entre la pression dans l'orifice d'admission et la pression dans la chambre intermédiaire fournisse une force égale et contraire à la force de fermeture résultante des deux ressorts, le diaphragme (178) peut s'écarter du
35 clapet (162), en vue de l'absorption de fluide refoulé depuis la chambre intermédiaire, tout en maintenant le clapet (162) à sa posi-

tion de fermeture, ce qui crée une résistance à l'ouverture de la soupape de décharge par de courts changements de la pression dans l'orifice d'admission.

17. Vanne antiretour, dont le corps possède un orifice d'admission destiné à être relié à une source de fluide, une chambre intermédiaire communiquant avec l'orifice d'admission par une soupape de retenue d'admission, un orifice de sortie communiquant avec la chambre intermédiaire par une soupape de retenue de sortie et destiné à être relié à un récepteur de fluide, ainsi qu'une soupape de décharge, communiquant avec l'orifice d'admission et avec la chambre intermédiaire, qui décharge du fluide de la chambre intermédiaire à l'atmosphère lorsque la pression du fluide dans la chambre intermédiaire est supérieure à la pression du fluide dans l'orifice d'admission, caractérisée en ce que la soupape de décharge comporte un dispositif obturateur qui résiste à la décharge de fluide de la chambre intermédiaire (13) à l'atmosphère sous des fluctuations de la pression dans l'orifice d'admission (12).

18. Vanne antiretour selon la revendication 17, caractérisée en ce que le dispositif obturateur comporte un corps de soupape (150) définissant une cavité de diaphragme (190) qui communique avec l'orifice d'admission (12) et avec la chambre intermédiaire (13), de même qu'un orifice de décharge qui communique avec l'atmosphère, un diaphragme (178) relié élastiquement au corps de soupape, susceptible de se déplacer dans la cavité de diaphragme et présentant des portions communiquant séparément avec l'orifice d'admission et avec la chambre intermédiaire, un obturateur (162) relié élastiquement au corps de soupape (150) et capable d'ouvrir l'orifice de décharge à l'atmosphère, ainsi que des moyens élastiques (176, 164) disposés entre le diaphragme (178) et l'obturateur (162) et entre cet obturateur et le corps de soupape (150) pour supporter l'obturateur de façon équilibrée, l'agencement étant tel que :

- a) lorsque la pression dans l'orifice d'admission augmente, le diaphragme s'approche de l'obturateur et les moyens élastiques transfèrent ce mouvement à l'obturateur en déplaçant celui-ci dans le sens de la fermeture de l'orifice de décharge, et

b) lorsque la pression dans la chambre intermédiaire augmente, le diaphragme s'écarte de l'obturateur, permettant ainsi aux moyens élastiques de déplacer l'obturateur dans le sens de l'ouverture de l'orifice de décharge, les moyens élastiques s'opposant élastiquement à cette ouverture sous des changements transitoires de la pression dans l'orifice d'admission.

19. Vanne antiretour selon la revendication 18, caractérisée en ce que les moyens élastiques comprennent un premier ressort (176) placé entre le diaphragme (178) et l'obturateur (162), pour transférer ledit mouvement du diaphragme à l'obturateur et pour permettre au diaphragme de s'écarter de l'obturateur en vue de l'absorption d'augmentations transitoires dans le volume de fluide dans la chambre intermédiaire (13), ainsi qu'un second ressort (164) placé entre l'obturateur et le corps de soupape (150) pour charger l'obturateur dans le sens de l'ouverture de l'orifice de décharge, l'agencement étant tel que :

a) lorsque la pression dans l'orifice d'admission est supérieure à la pression dans la chambre intermédiaire, l'obturateur est déplacé jusqu'à sa position de fermeture de l'orifice de décharge, et

b) lorsque la pression dans la chambre intermédiaire est égale à la pression dans l'orifice d'admission, l'obturateur est déplacé dans le sens de l'ouverture de l'orifice de décharge, les ressorts (176, 164) et le diaphragme (178) résistant à l'ouverture de l'orifice de décharge sous de brèves réductions de la pression dans l'orifice d'admission par l'absorption desdites augmentations de volume de fluide dans la chambre intermédiaire, produites par ces réductions.

20. Vanne antiretour selon la revendication 19, caractérisée en ce que :

a) la soupape de décharge comporte en outre une tuyère (186), communiquant avec l'orifice d'admission (12) et avec la cavité de diaphragme (190), pour transférer la pression de l'orifice d'admission à un côté du diaphragme, et un orifice (188), communiquant avec la chambre intermédiaire et avec le diaphragme, pour transférer la pression de la chambre intermédiaire à l'autre côté du diaphragme;

b) le diaphragme (178) est composé d'une coupelle à peu près cylindrique, dont la portion extérieure communique par une liaison étanchée formée essentiellement par la tuyère (186) avec l'orifice d'admission, en vue de la transmission de la pression dans cet orifice, une portion intérieure de la coupelle communiquant par une liaison étanchée dont fait partie ledit orifice (188) avec la chambre intermédiaire, la coupelle cylindrique présentant un épaulement annulaire (182) pour l'appui d'une extrémité du premier ressort (176), ainsi que d'un recouvrement circulaire flexible (180) attaché à la paroi de la cavité de diaphragme (190) et permettant le mouvement du diaphragme dans cette cavité tout en maintenant une séparation étanche entre l'espace communiquant avec l'orifice d'admission et l'espace communiquant avec la chambre intermédiaire; et

c) le dispositif obturateur comprend un clapet (162) sensiblement cylindrique et creux, qui présente des épaulements annulaires (174, 172) pour l'appui de l'autre extrémité du premier ressort (176) et pour l'appui d'une extrémité du second ressort (164), une membrane annulaire flexible (166) qui relie le clapet cylindrique au corps (150) de la soupape de décharge en vue de son mouvement équilibré rectiligne dans ce corps, pour ouvrir et fermer l'orifice de décharge, ainsi qu'un siège de soupape fixe (160) relié rigidement au corps (150) de la soupape, sur lequel s'appuie l'autre extrémité du second ressort et contre lequel peut venir s'appliquer le clapet cylindrique en vue de la fermeture de l'orifice de décharge.

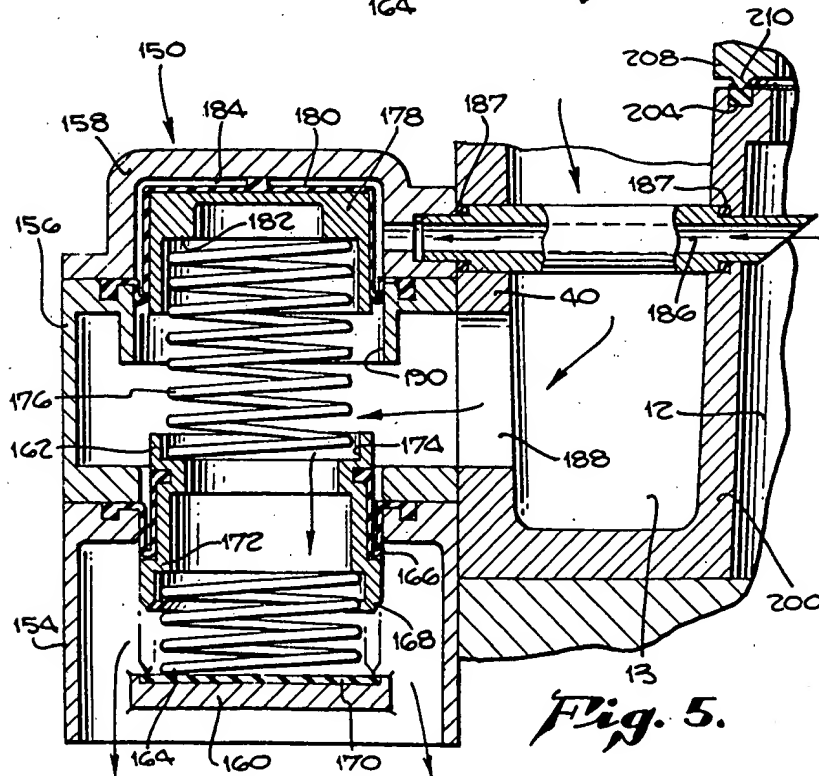
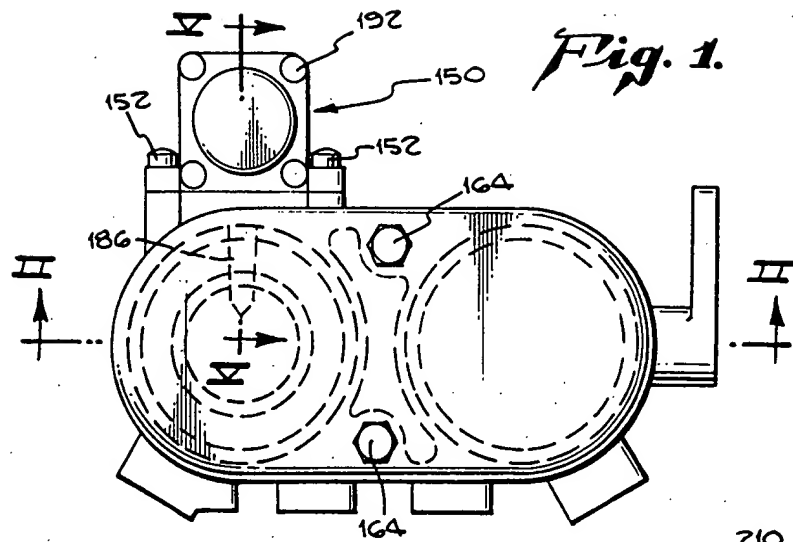
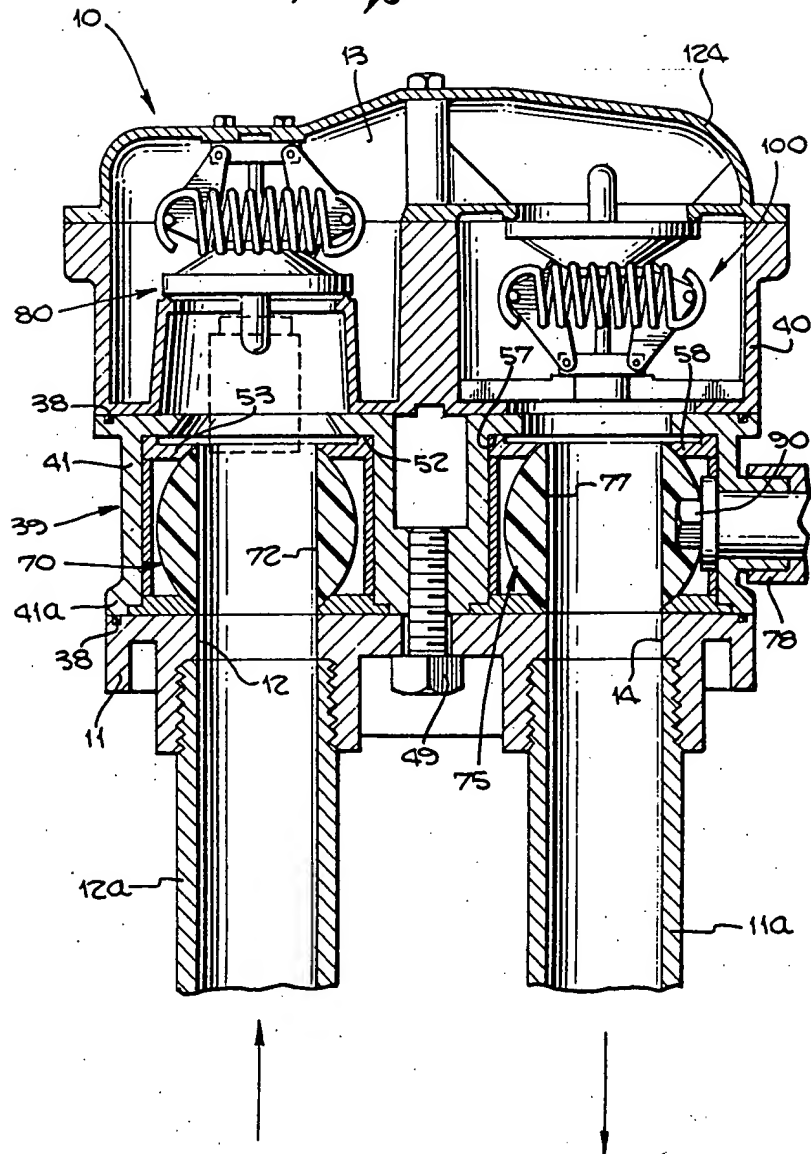


Fig. 2.



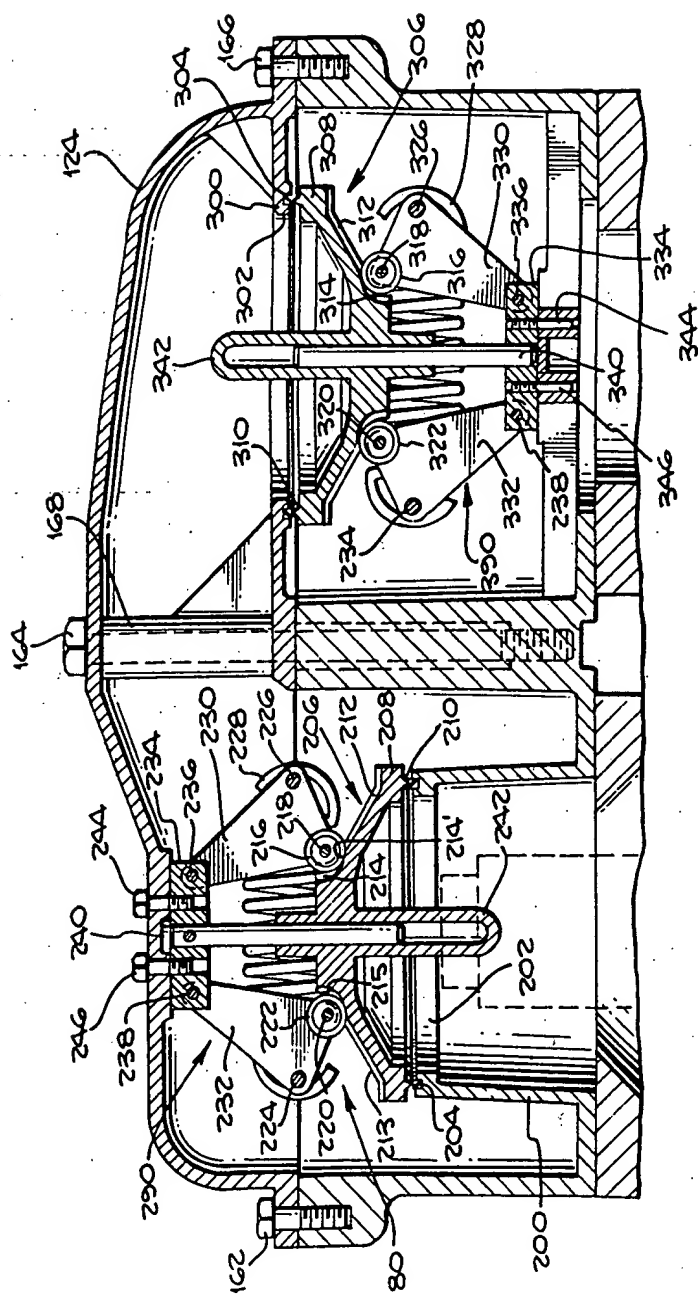
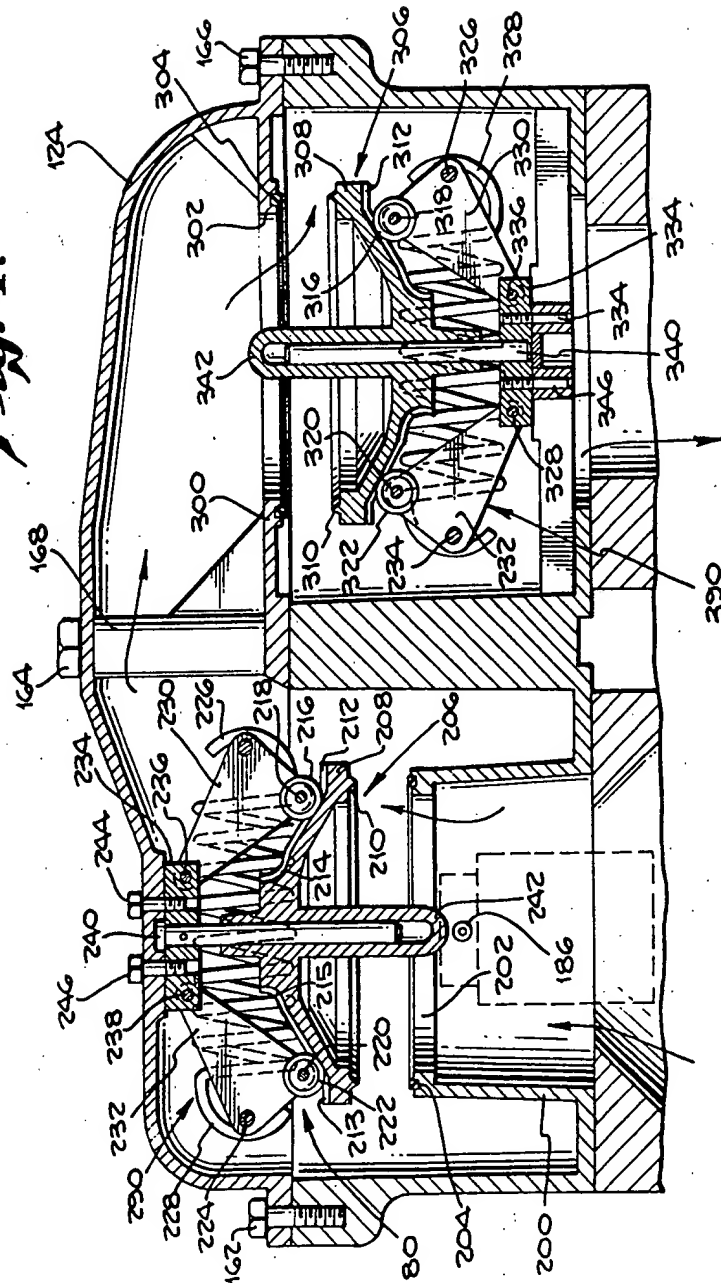


Fig. 3.

Fig. 4.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.